Linzer biol. Beitr.	26/2	633-642	30.12.1994

Freiland-Biologie der eingeschleppten Roßkastanien-Miniermotte *Cameraria ohridella* DESCHKA et DIMIC (Lep., Gracillariidae) im Wienerwald

H. PSCHORN-WALCHER

A b s t r a c t : The paper describes the field biology of the introduced horse-chestnut leafminer *Cameraria ohridella* in the Vienna Woods. Three overlapping generations have been observed, with adults most common in early May, July, and September. Eggs were laid on the upperside of the leaves along the lateral veins; up to 100 eggs were found per leaflet and up to 300 per compound leaf. They hatched in 2-3 weeks. Larval development lasted from over 3 weeks in summer to 5 weeks in autumn. The mines extend mainly between two lateral veins. Up to 30 mines per leaflet developed successfully, whereas the others succumbed in the heavy competition for space and food. Pupation was in a silken cocoon in the mine, the pupal stage lasting about 2 weeks, but 6-7 months in the overwintering generation. On adult emergence, the pupae penetrated the leaf surface, the exuviae remaining half-way in the mine.
Due to very heavy attack; many old trees became brown or lost their foliage already in August,as virtually all leaves had been mined during the 1st and 2nd leafminer generation. Development of the 3rd generation was possible only in areas of lower attack. The leafminer was first observed in Macedonia in 1983/84 and described in 1986. In 1989, it suddenly appeared in the vicinity of Linz in Upper Austria and has since rapidly spread so that, in 1993/94, it has been found in many parts of Austria and in parts of Bavaria.

K e y w o r d s : horse-chestnut leafminer, *Cameraria ohridella*, field biology, population development.

Einleitung

Anfang der 80er Jahre wurde in der ursprünglichen Heimat der Roßkastanie (*Aesculus hippocastanum* L.) am Balkan ein Massenauftreten einer bisher unbekannten, zu den Lithocolletinae gehörenden Miniermotte beobachtet (SIMOVA-TOSIC & FILEV 1985). Die neue Art wurde von DESCHKA & DIMIC (1986) - nach ihrer Herkunft vom Ohrid-See - *Cameraria ohridella* benannt und eingehend beschrieben. Im Herbst 1989 wurden Minen dieser Art erstmals in Oberösterreich (Raum Linz) gefunden (PUCHBERGER 1990) und 1992 auch in Niederösterreich (Raum St. Pölten) (HOLZSCHUH & KREHAN 1992). Seither hat sich das Verbrei-

tungsgebiet sowohl nach Osten (bis Ungarn) wie nach Westen (Tirol, Bayern) (DESCHKA 1993, BUTIN & FÜHRER 1994) stark erweitert. Dabei kann der Befall so stark werden, daß selbst alte Kastanien bereits im Hochsommer braun oder kahl werden, wie dies 1993/94 beispielsweise in weiten Teilen Niederösterreichs oder in Wien der Fall war.

Im Folgenden soll die Biologie der Art aufgrund von Freilanduntersuchungen an einer Massenvermehrung im westlichen Wienerwald näher beschrieben werden.

Material und Methoden

Die Beobachtungen erfolgten von April bis November 1993 zweimal wöchentlich (und dreimal monatlich 1994), zunächst an der Schloßbergallee rund um die Burg Neulengbach, ab Mitte August (nach dem Kahlfraß der Bäume) an einer Allee am Ortsrand. Es wurden auch Sektionen und Laborzuchten durchgeführt.

Biologie von *C. ohridella*

Imagines: Die im Frühjahr aus der Bodenstreu schlüpfenden Motten halten sich zunächst im Unterwuchs, im unteren Kronenbereich und am Stamm der Bäume auf. Sie sitzen häufig auf den besonnten, windabgewandten Rindenpartien, den Kopf stammaufwärts gerichtet. Anfangs dominieren die Männchen, gegen Ende der Flugperiode die Weibchen. Die Kopula findet bald nach dem Schlüpfen am Stamm oder auf den Blättern statt, worauf alsbald die Eiablage beginnt, in derem Verlauf die Weibchen auch den oberen Kronenraum besiedeln. Die Imagines der Sommer- und Herbstgeneration schwärmen mehr im Kronenbereich, vor allem, wenn die unteren Kronenpartien durch den Frühjahrsbefall schon stark geschädigt sind.

Eiablage: Die kleinen, weißlich-transparenten, rundovalen Eier werden nur blattoberseits frei an die Blattnerven abgelegt. Bevorzugt werden die Seitennerven (52 % der abgelegten Eier) sowie von diesen ausgehende, feinere Adern im Randbereich des Blattes (47 %), nicht hingegen die Mittelrippe (1 %). In der 2. und 3. Generation konzentrierte sich die Eiablage auf die noch unbeschädigten Blätter bzw. auf die noch grünen Inseln minierter oder pilzbefallener Blätter. Die Dauer der Eientwicklung liegt zwischen 2 und 3 Wochen; bei Nachzüglern im Herbst kann sie entsprechend länger sein. Begünstigt durch das warme Maiwetter verlief die Embryonalentwicklung in der 1. Generation 1993 im Mittel rascher (15 Tage) als bei der 2. Generation im Juli (Mittel 19-20 Tage).

Larven- und Minenentwicklug: Nach STEHR (1987) durchlaufen die Vertreter der Gattung *Cameraria* in der Regel 5 fressende Larvenstadien sowie ein

nicht mehr fressendes Einspinnstadium. Die ersten 3 Stadien gehören zum abgeplatteten „Saftschlürfer-Typ", die beiden folgenden zum mehr rundlichen „Gewebefresser-Typ". Die L 1 miniert als „sap-feeder" von der leeren Eischale aus zunächst 1-2 mm strichförmig, parallel zum Blattnerv und beginnt dann die Mine seitlich vorzutreiben. Die L 2 setzt die Erweiterung zu einem Kreis von 2-3 mm Durchmesser fort, ebenso die L 3, wodurch der Minendurchmesser auf 5-8 mm ansteigt. Der Anfangsteil der Mine bräunt sich zu einem dunklen Fleck, während die neu minierten, weißlich-hellen Randbereiche manchmal konzentrische Ringe erkennen lassen. Die „tissue-feeder" Larven (L 4 - L 5) erweitern die Mine nun flächig, so daß schließlich 3-4 cm lange, unregelmässig geformte Minen entstehen, die meistens zwischen 2 Seitennerven verlaufen. Im Randbereich des Blattes können die Altminen über die Nerven ausgreifen und breite Flecke bilden.

Bei starkem Befall können die Einzelminen zusammenfliessen, so daß große, verzweigte Gemeinschaftsminen mit mehreren Larven entstehen, die das halbe oder ganze Fingerblatt einnehmen können. Im Gegensatz zu den Faltenminen der sehr nahe verwandten Gattung *Phyllonorycter* (= *Lithocolletis*) fehlt den *Cameraria*-Minen die typische Längsfalte.

Die Minen können mit der durch den Schlauchpilz *Guignardia aesculi* (PECK) verursachten "Blattbräune der Roßkastanie" verwechselt werden. Die braunen Pilzflecken sind jedoch auf beiden Blattseiten sichtbar, während die *Cameraria*-Minen nur blattoberseits ausgebildet sind. Bewohnte Minen sind zudem heller, grünlich-ockerfarben; erst die leeren Minen färben sich braun. Andere Befalls- und Krankheitssymptome der Roßkastanie werden bei BUTIN & FÜHRER (1994) beschrieben.

Die Junglarven wachsen im Laufe ihrer Entwicklung auf eine Größe von etwa 5 mm heran. Die Larven tragen dorsal dunkle Platten am 1.-7. Abdominalsegment (weniger deutlich am Thorax), während sie ventral reduziert erscheinen. Das letzte fressende Larvenstadium nimmt eine graue Färbung an, wodurch die Segmentplatten weniger auffällig werden: Bei der Einspinnlarve verschwindet die Sklerotisierung, so daß die L 6 zur Gänze hell gelbgrün gefärbt ist.

V e r p u p p u n g : Die Einspinnlarve entleert den Darm, wodurch am Minenboden (neben den zahlreichen Tintenkleksen früherer, flüssiger Kotabgaben) ein kreisförmiger, schwarzer Fleck entsteht. Dieser wird mit einem feinen Gespinst tapeziert und ebenso wird unter der Minendecke ein Gespinstbaldachin angefertigt, so daß ein linsenförmiger Seidenkokon mit einem Durchmesser von 5-7 mm entsteht, in dem die Umwandlung zur Puppe stattfindet. Das Puppengehäuse ist von außen als kreisrunder Fleck im Minendach zu erkennen.

Die Puppenruhe dauert in den Sommermonaten 12-16 Tage, während die überwinternden Puppen 6 Monate und länger in den vertrockneten Blättern am Boden ver-

bringen. Beim Schlüpfen der Imagines schieben sich die Puppen zur Hälfte aus der Mine heraus und die Exuvie bleibt mit dem Hinterende in der leeren Mine stecken.

Jahreszeitlicher Verlauf der Befallsentwicklung

Wie in Makedonien (SIMOVA-TOSIC & FILEV 1985), wurden auch im Wienerwald 3 Generationen pro Jahr festgestellt. Eine schematische Übersicht über die jahreszeitliche Entwicklung der Miniermotte im Jahr 1993 gibt Abb. 1.

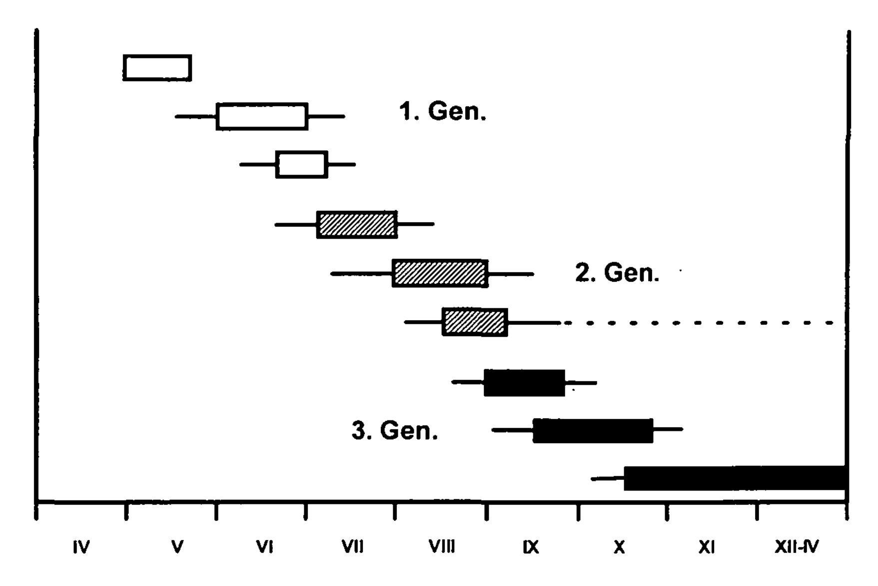


Abb. 1: Entwicklungsverlauf von *Camaria ohridella* im Wienerwald (1993)

Frühjahrs-Generation: Begünstigt durch das warme Wetter der letzten Aprilwoche, wurden die ersten Motten am 29. April (1994 am 27. 4.) beobachtet. Das Schwärmen nahm in der ersten Maiwoche rapide zu, so daß die Hauptflugzeit der 1. Generation mit der Hauptblüte der Kastanien zusammenfiel. Um Mitte Mai flaute der Flug ab und die letzten Imagines wurden am 25. Mai (1994 am 30.5.) gesichtet. An günstigen Stellen konnten Anfang Mai 10-20 ruhende Motten auf einer Fläche von 10x10 cm am Stamm alter Kastanien gezählt werden. Bereits am 5. Mai wurden bis zu 100 Eier je Fingerblatt bzw. bis zu 300 Eier je Gesamtblatt angetroffen.

Die ersten Jungminen wurden am 16.5. beobachtet. Minen vom tissue-feeder Typ (L 4) wurden erstmals Ende Mai nachgewiesen und die ersten Puppen wurden im

Freiland am 8. Juni (1994 am 15.6.) registriert. Die Masse der Larven der l. Generation entwickelte sich jedoch von Mitte/Ende Mai bis Mitte/Ende Juni, mit einer durch das Ende der Wärmeperiode verzögerten Hauptverpuppungsphase in der 2. Junihälfte und Anfang Juli 1993; Nachzügler sponnen sich erst Mitte Juli ein.

Die Dichte der Minen war bereits in der l. Generation sehr hoch. Viele Teilblätter wiesen 50-100 Minen, jedoch nur 20-30 Puppen auf und auf vielen Ästen war jedes Blatt und jeder Finger befallen. Auf stark minierten Blättern war die Larvenmortalität wegen Raummangels sehr hoch (bis zu 80 %). Viele Jungminen blieben in ihrer Entwicklung zurück und starben noch vor Erreichen des tissue-feeder Stadiums ab. Anfang Juni waren zahlreiche Blätter total miniert und vertrockneten; in solchen Fällen verpuppten sich einige Altlarven vorzeitig in den zusammenfliessenden Gemeinschaftsminen. Besonders hoch war die Mortalität auf Blättern mit Pilzbefall, da hier die Raumkonkurrenz noch verschärft war. Viele alte, über 20 m hohe Kastanien waren Ende Juni 1993 im unteren Kronenbereich schon braun; jüngere Bäume und Stockausschläge wiesen in der Mehrzahl einen totalen Blattverlust auf. Im Folgejahr war der Befall in der 1. Generation etwas schwächer und witterungsbedingt verzettelt, so daß das Braunwerden der Bäume erst im Juli evident wurde.

S o m m e r - G e n e r a t i o n : Die ersten Imagines der 2. Generation 1993 wurden im Freiland am 21. Juni (1994 am 30.6.) beobachtet. Der Mottenflug nahm gegen Ende Juni rasch zu und erreichte in beiden Jahren den ganzen Juli über extreme Werte in Form von richtigen Mottenschwärmen. Anfang August flaute er ab; die letzten Adulten wurden am 12.8.1993 gesichtet. Das wechselhafte Sommerwetter dürfte mit ein Grund für die über 7 Wochen verzettelte Flugzeit der 2. Generation gewesen sein. 1994 war die Schwärmzeit infolge des heissen Sommers etwas kürzer. Die Eiablage konzentrierte sich auf die noch weniger befallenen Bäume und auf den noch grünen, oberen Kronenbereich stark befallener Roßkastanien. Es wurden auch stark minierte Blätter erneut mit Eiern belegt und die Eizahlen pro Blatt erreichten ähnlich hohe Werte (30 - 100), wie in der Frühjahrs-Generation. Durch den zunehmenden Pilzbefall wurden die Eiablagemöglichkeiten weiter eingeschränkt, so daß zu Ende des Mottenfluges praktisch 100 % aller Blätter und Bäume mit Eiern belegt waren.

Die ersten Junglarven wurden am 9. Juli (1994 am 13.7.) registriert und die ersten Puppen am 3. August (ebenso 1994). Zu diesem Zeitpunkt waren immer noch eierlegende Weibchen aktiv. Die grosse Masse der Larven schlüpfte 1993 erst Ende Juli und die Hauptfraßzeit der 2. Generation fiel daher in den Monat August. Nachzügler frassen noch länger und verpuppten sich erst Mitte September. Diese Puppen schlüpften trotz Zimmerzucht nicht mehr, so daß anzunehmen ist, daß auch im Freiland ein Teil der 2. Generation direkt in die Überwinterung ging (strichlierte Linie in Abb.l). 1994 verlief die Entwicklung der Sommergeneration um etwa 1 Woche rascher als 1993.

Ein hoher Prozentsatz der abgelegten Eier (teilweise bis zu 50 %) starb ab oder vertrocknete, vor allem, wenn die Eiablage auf grüne Inseln von bereits austrocknenden Blättern erfolgte. Ebenso war die Larvenmortalität in beiden Jahren extrem hoch; im Juli aus Platzmangel im Jungminenstadium, im August bei älteren Minen, die ihre Entwicklung nicht mehr vollenden konnten, da die Blätter - teilweise auch durch den Pilzbefall - vorher vertrockneten und abfielen. Die überlebenden, ausgewachsenen Minen waren durchschnittlich etwas größer als in der Frühjahrs-Generation, möglicherweise infolge verminderter Nahrungsqualität. Bereits im Juli 1993 setzte am Schloßberg Blattfall ein (1994 etwas später), der im August rapide zunahm, so daß in beiden Jahren in der 2. Augusthälfte nahezu alle Alleebäume kahl wurden oder nur eingerolltes, vertrocknetes Laub trugen.

Herbstgeneration: Am Schloßberg schlüpften die ersten Motten der 3. Generation 1993 bereits am 19. August, nur eine Woche nach Ende der Flugzeit der Sommergeneration. Der Flug war relativ schwach und blieb so bis weit in den September hinein. Die Weibchen hatten praktisch keine Eiablagemöglichkeiten, so daß anzunehmen ist, daß die Motten bald abgewandert oder abgestorben sind. Die Beobachtungen wurden deshalb an einer noch teilweise belaubten Allee am Ortsrand fortgesetzt. Dort erreichte das Schwärmen zwischen dem 5. und 25. September seinen Höhepunkt; selbst am 6. 10. waren noch Motten bei der Eiablage anzutreffen. Die ersten Jungminen wurden am 2.9. beobachtet, in grösseren Mengen jedoch erst ab Mitte September, so daß die Hauptentwicklungszeit der 3. Generation 1993 in die 2. September- und 1. Oktoberhälfte fiel. Frische Puppen wurden im Freiland erstmals am 5. 10. registriert. Ihre Zahl stieg nur langsam an, da sich das Larvenwachstum infolge der kühlen Nächte und der abnehmenden Nahrungsqualität stark verzögerte. Am 26.10. dominierten immer noch Altlarven und selbst am 1. November waren in den bereits gelb-braunen Blättern noch Larven aktiv.

Die Eidichten waren auch an diesem Standort sehr hoch, aber die meisten Eier der 3. Generation vertrockneten und auch die Larvenmortalität war enorm, da in den stark minierten, teilweise auch verpilzten Blättern kaum noch Raum und Nahrung für eine erfolgreiche Entwicklung vorhanden war. Zudem wurden die meisten Blätter im Oktober rasch dürr oder fielen ab. So konnte nur ein geringer Teil der Larven der 3. Generation die Entwicklung abschliessen, während die im späten Oktober noch aktiven Larven sich in der Regel nicht mehr verpuppten. Auch an diesem Standort erreichte der Blattbefall praktisch 100 %, allerdings erst in der 3. Generation, abgesehen von jüngeren Bäumen, die schon im Sommer 1993 ihr gesamtes Laub eingebüßt hatten.

Trotz der hohen Mortalität während der Herbstgeneration 1993 und deren fast völligen Ausfall am Standort Schloßberg wurden 1994 an beiden Orten wieder sehr hohe Befallsdichten registriert. Dies spricht dafür, daß neben den Puppen der numerisch reduzierten 3. Generation, auch bereits solche der Sommergeneration 1993 in grösserer Zahl überwinterten und im Frühjahr 1994 erfolgreich schlüpften.

Diskussion

DESCHKA (1993) nimmt an, daß es sich bei *C. ohridella*, ebenso wie bei der Roßkastanie, um ein südosteuropäisches Tertiärrelikt handeln sollte, also um eine Art, die zusammen mit ihrer Wirtspflanze an Refugialstandorten am Balkan die Eiszeiten überdauert hat. Für diese Hypothese könnte der Umstand sprechen, daß *C. ohridella* der einzige europäische Vertreter der Gattung *Cameraria* ist, die bisher nur aus Amerika und Süd- und Ostasien bekannt war. Drei Umstände sprechen aber eher dagegen. Zunächst erstaunt es, daß diese massenhaft auftretende Art erst 1983/84 erstmals entdeckt wurde, obwohl das Ohrid-See Gebiet bei Biologen seit langem gut bekannt ist. Ferner überrascht, daß sich die Art nicht schon früher nach Mitteleuropa ausgebreitet hat, wo Roßkastanien vereinzelt schon vor 400 Jahren und millionenfach ab dem vorigen Jahrhundert angepflanzt wurden (KRÜGER 1943). Schließlich spricht auch das augenscheinliche Fehlen von Parasiten am Balkan - DESCHKA (1993) hat bei 2 Massenzuchten mit makedonischem Material keine Parasitoiden erhalten - eher nicht für einen dort alteingesessenen Schädling. Zu diesen Fragen sind weitere Untersuchungen am Balkan erforderlich, speziell auch in den anderen Reliktarealen der Roßkastanie in Albanien, Bulgarien und Griechenland.

Sicher ist jedenfalls, daß die Miniermotte nach 1985 in den Raum Linz eingeschleppt wurde. Dafür spricht das nachfolgende Massenauftreten im Kerngebiet der Ansiedlung im ober- und niederösterreichischen Alpenvorland sowie die 1993 noch geringen Befallsdichten im Randgebiet der Ausbreitung, z.B. im Wiener Raum und im Nordburgenland. Auch die Tatsache, daß bei eigenen Sektionen 1993 in Neulengbach in über 1000 untersuchten Minen nur 5 Erzwespenlarven gefunden wurden und die Parasitierung somit derzeit noch unter 1 % liegt, spricht für eine rezente Einschleppung der Art. Erfahrungsgemäß dauert es relativ lange, bis Miniererparasiten auf eine neue Wirtsart überwechseln und die Parasitierungsraten bleiben oft jahrelang gering (ZWÖLFER & PSCHORN-WALCHER 1968).

Möglicherweise könnte dieser Übergang bei *C. ohridella* schneller vonstatten gehen, weil in Europa eine sehr nahe verwandte Minierergattung (*Phyllonorycter* = *Lithocolletis*) mit zahlreichen Arten vorkommt, die von einer ganzen Reihe von Erzwespen (Eulophidae) sowie von einzelnen Braconiden und Ichneumoniden parasitiert werden. ASKEW und SHAW (1974) haben aus den Minen verschiedener *Phyllonorycter*-Arten auf heimischen Laubbäumen im Durchschnitt 20 - 30 ekto- und endoparasitische Erzwespenarten pro Wirtsart gezogen, darunter allerdings wenige Spezialisten. Die Parasitierungsraten bei diesen Minierern können, speziell bei plurivoltinen Wirten, oft weit über 50 % liegen. Es stünde also bei uns ein großes Reservoir von einheimischen Minierern und Parasitoiden für die Besiedlung der neuen Wirtsart zur Verfügung.

Sicher ist ferner, daß sich die eingeschleppte, österreichische Population von *C. ohridella* derzeit im Stadium der rapiden Expansion befindet, die vor allem in Ost- Westrichtung (nach Ungarn bzw. Bayern) vor sich zu gehen scheint. Dabei ist das Vordringen der Art etwa von Linz nach Wien (Luftlinie ca. 150 km) innerhalb weniger Jahre - aber bei 3 Generationen pro Jahr - durchaus im Einklang mit den Befunden an anderen eingeschleppten Schadinsekten und freigelassenen Nützlingen (ELTON 1958). Inwieweit bei dieser Ausbreitung auch eine Windverdriftung oder eine passive Verschleppung durch den Straßen- und Bahnverkehr beteiligt sind, bleibt abzuklären. Möglicherweise könnten die Fundortangaben für Budapest und Südtirol (BUTIN & FÜHRER 1994) auf eine solche Fernverbreitung zurückzuführen sein, die dann vielleicht auch die Einschleppung nach Österreich erklären würde. Inwieweit die Miniermotte auch in Gebirgslagen oder höheren Breiten existenzfähig ist, bleibt abzuwarten, doch wäre bei einer Reduktion der Generationenzahl auf 1 - 2 Bruten pro Jahr das Überleben der Art in den Alpen oder in Nordeuropa durchaus zu erwarten.

Über die Dauer und Auswirkungen der heftigen Massenvermehrungen auf die als robust geltende Roßkastanie können vorerst nur Mutmaßungen angestellt werden. Jedenfalls war 1994 der Befall im Wienerwald ebenso stark wie schon 1992/93, aber bisher haben alle alten Alleebäume im Frühjahr wieder normal ausgetrieben und geblüht. Auch einige total entlaubte Jungbäume, die zusätzlich vom Schlauchpilz befallen waren, zeigen derzeit nur ein verlangsamtes Wachstum. Aus dem schon länger befallenen Linzer Raum wurde aber bereits ein teilweises Absterben älterer Bäume gemeldet (BUTIN & FÜHRER 1994). Der Fruchtansatz war 1994 normal, doch die meisten Früchte erreichten kaum die halbe Größe; auffällig war auch, daß etliche Bäume im Herbst nochmals zu blühen begannen.

Eine chemische Bekämpfung der Miniermotte ist schwierig und wäre auch in Gärten, Parkanlagen und Straßenalleen nicht vertretbar. Inwieweit systemische Insektizide von Nutzen wären, bleibt vorerst ungewiß; ebenso allfällige Impfaktionen, die teuer und zeitraubend sind. Denkbar wäre auch eine biologische Bekämpfung durch die Einfuhr natürlicher Feinde (Erzwespen etc.) aus dem Heimatgebiet des Schädlings oder aus Nordamerika, wo eine nahe verwandte Art (*Cameraria aesculisella* CHAMBERS) auf amerikanischen Roßkastanien vorkommt (DESCHKA 1993). Ein solches Vorhaben erfordert aber zunächst gründliche parasitologische Untersuchungen am Balkan und/oder in den U.S.A. zur Auswahl geeigneter Parasitoiden, sowie eine längere Einbürgerungsphase (PSCHORN-WALCHER 1977), und könnte somit erst in einigen Jahren wirksam werden. Der Erfolg biologischer Methoden ist aber ungewiß; bei verschleppten Schmetterlingen waren - weltweit gesehen - nur 48 % der Bekämpfungsversuche erfolgreich (GREATHEAD 1986). So bleibt derzeit nur die mechanische Bekämpfung durch Entfernung und Beseitigung des minierten, abgefallenen Laubes, ein Verfahren, dessen Nutzen allerdings ört-

lich begrenzt erscheint und das bei einem massiven Laubanfall, z. B. in Städten, Probleme bei dessen Vernichtung verursachen könnte.

Zusammenfassung

Die Biologie der nach 1985 von Makedonien nach Oberösterreich eingeschleppten Roßkastanien-Miniermotte, *Cameraria ohridella*, und ihre Massenvermehrung 1993/94 im westlichen Wienerwald werden ausführlich beschrieben. Wie im Herkunftsland, treten auch in Niederösterreich 3 teilweise überlappende Generationen auf, mit erwachsenen Minen hauptsächlich im Juni, August und Oktober (Abb. 1). Durch den extrem starken Befall waren viele alte Roßkastanien bereits im August (gegen Ende der 2. Generation) völlig braun oder kahl. Die Art befindet sich in rapider Ausbreitung - vor allem in Ost-West Richtung - und hat 1993/94 bereits weite Teile Österreichs und Bayerns besiedelt.

Literatur

ASKEW R.R. & M.R. SHAW (1974): An account of the Chalcidoidea (Hymenoptera) parasitising leaf-mining insects of deciduous trees in Britain. — Biol. Journ. Linn. Soc. **6**: 289-335.

BUTIN H. &. E. FÜHRER (1994): Die Kastanienminiermotte (*Cameraria ohridella* DESCHKA & DIMIC), ein neuer Schädling an *Aesculus hippocastanum* — Nachr. -Bl. Deutsch. Pflanzenschutzdienst **46**: 89-91.

DESCHKA G. (1993): Die Miniermotte *Cameraria ohridella* DESCHKA & DIMIC, eine Gefahr für die Roßkastanie *Aesculus hippocastanum L.* (Insecta, Lepidoptera, Lithocolletidae). — Linzer biol. Beitr. **25**: 141-148.

DESCHKA G.(1994): Die Roßkastanienminiermotte: Lebensbild eines blattminierenden Schädlings.— Öko-L. (Linz) **16**: 32-36.

DESCHKA G. &. N. DIMIC (1986): *Cameraria ohridella* n.sp. aus Mazedonien, Jugoslawien (Lepidoptera, Lithocolletidae). — Acta Entom. Jugosl. **22**: 11-23.

ELTON C.S. (1958): The ecology of invasions by animals and plants. Methuen, London.

GREATHEAD D.J. (1986): Parasitoids in classical biological control. In: WAAGE J.K. &. GREATHEAD D.J: Insect parasitoids.— 13th Symp. Roy. Ent. Soc. London, Academic Press, London, pp. 289-318.

HOLZSCHUH C. &. H. KREHAN (1992); Blattschädling an Roßkastanie. — Forstschutz aktuell, Forstl. BVA Wien **9/10**: 15-16.

KRÜGER M. (1943): Die Roßkastanie und ihre Verwendung — Die deutsch. Heilpflanze. **9**:82-86.

PUCHBERGER K.M. (1990): *Cameraria ohridella* DESCHKA & DIMIC (Lep., Lithocolletidae) in Oberösterreich — Steyrer Entom. Runde **24**: 79-81.

PSCHORN-WALCHER H. (1977): Biological control of forest insects — Annual Review Entom. **22**: 1-22.

SIMOVA-TOSIC D. & S. FILOV (1958): Contribution to the horse chestnut miner (in Serbocroat.). — Zastita bilja **36**: 235-239.

STEHR F.S. (1987): Immature insects - - Kendall- Hunt Publ. Comp, USA.

ZWÖLFER H. H. & PSCHORN-WALCHER (1968): Wie verhalten sich Insektenparasiten gegenüber eingeschleppten, faunenfremden Wirten? — Anz. Schädlingskunde. **41**: 51-55.

Anschrift des Verfassers: Univ.-Prof. Dr. Hubert PSCHORN-WALCHER,
Kirchenplatz, A-3040 Neulengbach, Austria.